

## Technická zpráva

Předmětem projektu je pokládka extenzivní zelené střechy na budovy Euro centra v Hradci Králové (Švendova 1282).

Budova má plochou střechu s atikou. Na střeše je kruhová nástavba s technickým zařízením budovy a dojezdem výtahu.

Stávající hydroizolace PVC je pokryta souvislou vrstvou kačírku. Hydroizolace neprosakuje, a tudíž není předmětem díla. V rámci nabídky dojte pouze k fyzické kontrole pomocí jehel.

Postup prací:

Před samotnou pokládkou zelené střechy musí dojít k následujícím úkonům:

1. Odstranění stávající vrstvy kačírku a jeho prosetí a vytrídění, část bude použita na okrajích střechy jako zátěž souvrství proti podfouknutí a část bude dopravena na zem a odvezena. Zároveň bude odstraněna stará geotextilie, která odděluje souvrství zelené střechy od hydroizolace
2. Kontrola hydroizolace a jejich spojů manuálně tzv. jehlovou metodou
3. Na základě požadavku zástupce investora budou odstraněny nefunkční větrací komínky (cca 6 ks) a opraveny prostupy včetně položení nové hydroizolace. Konkrétní komínky budou vybrány na prohlídce stavby před prováděním stavby.
4. Zástupcem investora bylo prověřeno, že stávající hydroizolační fólie na střeše nemá atest na odolnost proti prorůstání kořínků, proto byl návrh doplněn o fólii s odolností proti prorůstání kořínků

Skladba je řešena následovně:

1. **Geotextilie** 300gr/m<sup>2</sup> bude položena po celé ploše střechy s cílem mechanické ochrany proti fyzickému poškození
2. **PE fólie** s odolností proti prorůstání kořínků tl. 1mm
3. **Drenážní vrstva** - retenční desky plní funkci zadržování vody pro výživu rostlin. Jestliže jsou retenční desky nasyceny vodou, propouští přebytečnou vodu na folii a ta odtéká do střešních vpustí. Desky budou kladeny po celé ploše střechy. Drenážní vrstva 30mm zadrží na 1m<sup>2</sup> 12l
4. **Extenzivní střešní substrát** je dobře propustný, objem vzduchových pórů je více než 60%, má neutrální pH a živiny v přírodní formě. Objemová hmotnost substrátu v přirozeně vlhkém stavu je 650 kg/m<sup>3</sup> a do 1020 kg/m<sup>3</sup> při teoretickém maximálním nasycení vodou, což umožní použití i na střeších s menší nosností. Drenážní schopnost a současně vysokou vodoakumulační kapacitu zajišťuje optimální poměr a kvalita použitého materiálu, který si zachovává svoje fyzikální vlastnosti a je stále funkční. Všechny materiály použité při výrobě jsou výhradně české. Většina součástí substrátu je ostrohranná, což zabraňuje sesypávání substrátu a umožňuje jeho zhutnění. Tento substrát je vhodný pro ploché střechy a střechy s mírným sklonem. Substrát pro extenzivní střechy je složen ze speciálního hnojeného zahradního substrátu a keramzitu s přidáním hnojiva. Navrhujeme pod extenzivní koberec vrstvu 6,5 cm. Extenzivní substrát o výšce 65mm zadrží: 4,2l na 1cm výšky.

5. **Rozchodníkový koberec** bude položen po celé ploše střechy s výjimkou krajů 0,5m a střední pěšinky, které budou zasypány kačirkem.

druhovost: 3-8 druhů

pokrytí vegetací: 85%

tloušťka: 2,5-4,5 cm

váha: 15-18 kg/m<sup>2</sup>

nasycený vodou: 18-22 kg/m<sup>2</sup>

standardní rozměr rohože: 1,2 x 2m, 0,6 x 2m

Na substrát bude položen koberec, složený z rozchodníků. Tento extensivní koberec je bezúdržbový, tedy není nutno jej kropit ani nijak jinak zavlažovat. Stejně tak není nutno koberec hnojit. Hnojivo je již v substrátu obsaženo. Během 2 měsíců zakoření do podloží substrátu. Rozchodníkový koberec není pochozí, nicméně bez problémů po něm lze chodit s cílem např. údržby zařízení umístěné na střeše.

Dále je nutno věnovat pozornost vpustím a všem prostupům. Vpusti budou osazeny do tzv. ochranných košů, aby nedocházelo k zanášení vyplavovaným substrátem.

Prostupy budou také opatřeny ochranným košem, popřípadě kačírkovou lištou u větších, nepravidelných prostupů.

Ukončení zelené střechy u atiky bude vytvořeno pomocí přehnuté geotextilie, která bude vytažena na atiku a zasypána v šíři 0,5m kačirkem.

Atika má výšku 75cm, souvrství tedy nebude z ulice viditelné.

Středem střechy od vstupu až k atice bude vytvořen chodníček z dlaždic 40x40, který bude obsypán kačirkem a opět ukončen (ohraničení kačírku od skladby zelené střechy) geotextilií.

Hmotnost nové skladby zelené střechy v nasyceném stavu (nad hydroizolací) bude 105 kg/m<sup>2</sup>.

Maximální vodní kapacita střešního extensivního substrátu je 35 – 55%. Na střeše bude použito 30m<sup>3</sup> substrátu.

**Vlastnosti charakterizující extenzivní a intenzivní střešní substrát hodnocené podle metodik FLL, rozsah pro daný typ substrátu odpovídá metodikám FLL**

Metodika FEE, Rozsah pro daný typ substrátu odpovídá Metodice FEE				
Vlastnost	extenzivní střešní substrát			intenzivní
	jednovrstvá skladba	vícevrstvá skladba		střešní substrát
		lehký	těžký	
OH v suchém stavu (g/l)	450–850	480–900	900–1100	800–1100
OH při MVK ( g/l)	800–1300	900– 1400	1400–1600	1400– 1600
MVK (% obj.)	30–45	35–55	40–50	45–55
Obsah vzduchu při MVK (%. obj.)	15–30	15–25	10–15	10–20
Pórovitost (% obj.)	50–70	60–80	40–65	55–75
Vodopropustnost $K_{fmod}$ (mm/min)	60–100	20–60	10–40	5–30

OH - objemová hmotnost, MVK - maximální **vodní kapacita**

Maximální vodní kapacita drenážní vrstvy 30mm je 20l/m<sup>2</sup>

HYDRAULICKÉ VLASTNOSTI					
Maximální vodní kapacita - sklon 0°	l/m <sup>2</sup>	12	20	29	
Odtoková charakteristika	Příloha č. 1				
Velikost otvorů $O_{90}$ / EN ISO 12956	μm	145	132		±15 %
Propustnost kolmo k rovině / EN ISO 11058	l/m <sup>2</sup> .s	4,42.10 <sup>-2</sup>	3,71.10 <sup>-2</sup>		±20 %

Součinitel odtoku dešťové vody je ve vašem případě **0,4**, neboť navrhujeme vegetační souvrství o tloušťce 12cm. Data jsou použity z dokumentu Standardy pro navrhování zelených střech.

Výpočet drenážní vrstvy počítáme dle vzorce:

$$q' = \frac{A \cdot C \cdot q}{b}$$

A = odvodňovací plocha m<sup>2</sup>,

C = součinitel odtoku, viz. tabulka

B = výpočtová odtoková šířka (m), obvod prostoru kolem vpustí

Q = navrhovaný 15 minutový déšť pro HK, tabulka 5 (HK by mohlo být někde mezi kolem Prahy)

Dle tohoto výpočtu byla navržena drenážní Vrstva 30mm

Tab. 6: Součinitele odtoku dešťové vody C

Druh a tloušťka vegetační vrstvy	Sklon povrchu		
	do 1 %	1–5 %	nad 5 %
Střechy s vrstvou kačírku (štěrku) na nepropustné vrstvě	0,9	0,9	0,9
Vegetační vrstva o tloušťce do 100 mm	0,7	0,7	0,8
Vegetační vrstva 100–250 mm	0,4	0,4	0,5
Vegetační vrstva o tloušťce nad 250 mm nebo při použití speciální hydroakumulační vrstvy o tloušťce alespoň 50 mm	0,3	0,3	0,5

Tab. 5: Hodnoty návrhového deště

Lokalita	Celkový srážkový úhrn po dobu 15 minut intenzivního deště [mm]	Přepočítané hodnoty intenzivního deště [ $\text{l}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ ]
Praha	19,5	0,0217
Brno	16,5	0,0183
Ostrava	17,8	0,0198
Horské lokality (nad 650 m n. m.)	17,0	0,0189

Objem zadržené - retardované vody v námi navrhovaném souvrství:

- Geotextilie zadrží  $1\text{l}/\text{m}^2$  – na střeše jí bude  $733\text{m}^2 = 733\text{l}$
- Drenážní vrstva 30mm zadrží na  $1\text{m}^2$  12l – na střeše jí bude  $586\text{m}^2 = 7032\text{l}$
- Extensivní substrát o výšce 65mm zadrží: 4,2l na 1cm výšky = 6,5cm výška \* 4,2l = 27,3l/m<sup>2</sup> Substrát máme na ploše 457m<sup>2</sup> = 12 476l
- Rozchodníkový koberec zadrží 2,5l/1m<sup>2</sup> – na střeše bude na ploše 457m<sup>2</sup> = 1142 l

**Celkem zadrží námi navrhované souvrství 21 383l vody při dešti 15 minut pro oblast HK.**